

ПРОГРАММА
междисциплинарного итогового государственного экзамена по
специальности 020600 «Метеорология»
(для студентов ФЗО)

По курсу «Физика атмосферы океана и вод суши» (раздел «Физика атмосферы»)

Уравнение статики атмосферы. Условия в атмосфере, при которых оно нарушается. Однородная, изотермическая и политропная атмосферы. Барометрические формулы и их использование. Первое начало термодинамики для атмосферы и его следствия для адиабатических процессов и влажноадиабатических процессов. Потенциальная температура и ее использование в метеорологии. Термодинамические температуры. Кривая состояния. Принципы проектирования термодинамических графиков. Аэрологическая диаграмма и ее использование. Уровень конденсации. Уровень конвекции. Энергия неустойчивости. Понятие термодинамической устойчивости атмосферы. Критерии устойчивости. Термический фактор генерации атмосферной турбулентности. Число Ричардсона.

Спектральный и интегральный потоки солнечной радиации на верхней границе атмосферы и у земной поверхности. Полосы поглощения. «Солнечная постоянная» и определяющие ее факторы. Основные законы поглощения и рассеяния солнечной радиации в атмосфере. Характеристики прозрачности атмосферы. Излучение земной поверхности и атмосферы. Эффективное излучение. Радиационный баланс поверхности Земли, атмосферы и системы Земля-атмосфера.

Уравнение притока тепла в турбулентной атмосфере, анализ и практическое использование. Тепловой режим приземного слоя. Распределение температуры с высотой при различных условиях устойчивости. Тепловой режим пограничного слоя атмосферы. Тепловой режим деятельного слоя суши и водоемов. Суточные и годовые колебания: постановка задачи и анализ решения. Тепловой баланс земной поверхности и атмосферы. Фазовые переходы воды в атмосфере. Факторы, влияющие на давление насыщенного пара. Формирование и рост зародышевых капель. Туманы. Физические условия образования, классификация. Облака. Условия образования. Классификация и основные характеристики. Атмосферные осадки. Условия образования, классификация и основные характеристики. Рост капель в облаках и осадках. Рефракция света в атмосфере. Явления, обусловленные земной рефракцией. Видимость в атмосфере. Физические основы оптических явлений в облаках и осадках (венцы, радуга, гало).

Литература

1. Матвеев Л.Т. Физика атмосферы. – СПб, 2000.

По курсу «Динамическая метеорология»

Силы, действующие в атмосфере. Уравнение движения турбулентной атмосферы. Принципы упрощения уравнений движения.

Классификация атмосферных движений (стационарные, горизонтально однородные, плоские, пограничный слой и свободная атмосфера). Абсолютный и относительный вихрь. Уравнение сохранения абсолютного вихря.

Геострофический ветер. Градиентный ветер в циклонах и антициклонах. Изменение геострофического ветра с высотой. Термический ветер. Геострофическая адвекция. Поверхности раздела в атмосфере. Динамическое и кинематическое условия. Волны, связанные с вращением Земли (волны Россби). Характерные параметры волн Россби.

Пограничный слой атмосферы. Турбулентные потоки субстанции, их связь с градиентом средних величин. Распределение скорости ветра с высотой. Спираль Экмана. Формирование вертикальных скоростей на верхней границе пограничного слоя атмосферы.

Модель стационарного, горизонтально-однородного приземного слоя, основанная на теории подобия. Вертикальные профили метеорологических величин в приземном слое атмосферы при безразличной стратификации и стратификации, близкой к безразличной. Суточный ход температуры воздуха в пограничном слое атмосферы.

Литература.

1. Динамическая метеорология, под ред. Д. Л. Лайхтмана, 1976.
2. Задачник по динамической метеорологии. 1984.
3. Радикевич В. М. Динамическая метеорология для океанологов, 1985.
4. Русин И.Н. Динамическая метеорология, 2002.
5. Подольская Э.Л. Динамическая метеорология, 2006.

По курсу «Методы метеорологических прогнозов» (синоптическая метеорология)

Карты барической топографии, их построение и использование при синоптическом анализе. Виды вертикальных движений в атмосфере, расчет их скорости и связанные с ними формы облачности и виды осадков. Циклон: определение, теплые и холодные циклоны, стадии развития, эволюция фронтальной структуры и термобарических полей. Теплый фронт и окклюзия по типу теплого фронта: поля давления, ветра, температуры, облачности и осадков. Холодные фронты и окклюзия по типу холодного фронта: поля давления, ветра, температуры, облачности и осадков. Параметры конвекции и принципы разработки методов прогноза конвективных опасных явлений

погоды (на примере прогноза шквалов). Прогноз температуры воздуха в свободной атмосфере и у поверхности Земли. Прогноз ветра в свободной атмосфере и у поверхности Земли. Метод прогноза ветра в свободной атмосфере и у поверхности Земли. Генетическая классификация туманов. Принципы прогноза туманов различного происхождения (охлаждения и испарения).

Литература

1. Воробьев В.И. Синоптическая метеорология. Л., Гидрометеиздат, 1991.
2. Руководство по краткосрочным прогнозам погоды. Ч. 1. Л. Гидрометеиздат, 1986г.
3. Практикум по синоптической метеорологии . Л. Гидрометеиздат, 1983.

По курсу «Методы и средства гидрометеорологических измерений»

Методы и приборы для измерения температуры воздуха. Методы и приборы для измерения влажности воздуха. Методы и приборы для измерения скорости и направления ветра у поверхности земли. Методы и приборы для измерения атмосферного давления. Методы и приборы для измерения высоты нижней границы облаков. Приборы для измерения дальности видимости.

Литература

1. Стернзат М.С. Метеорологические приборы и измерения. Гидрометеиздат, 1978.
2. Афиногенов Л.П., Романов В.В. Приборы и установки для метеорологических измерений на аэродромах. Гидрометеиздат, 1986.
3. Качурин Л.Г. Методы метеорологических измерений. Методы зондирования атмосферы. Л., Гидрометеиздат, 1985. – 456 с.
4. Григоров Н.О. Лекции по курсу «Методы и средства гидрометеорологических измерений». www.nosrshu.narod.ru .
5. Григоров Н.О. Презентации лекций по курсу «Методы и средства гидрометеорологических измерений». <http://gmi.rshu.ru>.
6. Григоров Н.О., Саенко А.Г., Восканян К.Л. Методы и средства гидрометеорологических измерений. Метеорологические приборы. СПб, 2012. - 305с.

По курсу «Авиационная метеорология»

Основы динамики полета самолета (горизонтальный полет, набор высоты, планирование). Системы посадки на аэродромах. Организация диспетчерской службы на аэродромах. Назначение и организация авиационной метеорологической службы. Виды и объемы работ на АМСГ. Сбор и распространение метеорологической информации на аэродроме. Виды авиационных прогнозов погоды. Особенности метеорологического обеспечения полетов в разных географических районах. Особенности метеорологического обеспечения полетов на разных высотах. Порядок метеорологического обеспечения руководства авиапредприятий, летного состава и органов УВД на аэродроме.

Литература

1. Богаткин О.Г. Основы авиационной метеорологии. Изд. РГГМУ, 2009
2. Богаткин О.Г. Практикум по авиационной метеорологии. Изд. РГГМУ, 2009
3. Наставление по метеорологическому обеспечению гражданской авиации (НМО ГА) . СПб, Гидрометеиздат, 1995 г.
4. Русин И.Н., Тараканов Г.Г. Сверхкраткосрочные прогнозы погоды. СПб, изд. РГГМИ, 1996
5. Богаткин О.Г. Авиационные прогнозы погоды. Изд. РГГМУ, 2005.